

564

Многоуважаемому

Вану Димитрову Жукову

3

6578 ф отъ В. Кирпичева.

# ЗНАЧЕНІЕ

## ФАНТАЗІИ ДЛѢ ИНЖЕНЕРОВЪ

---

В. Л. Кирпичева.

---

Оттискъ изъ Извѣстій Кіевского Политехническаго Института  
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.



КІЕВЪ.  
Тип. С. В. Кульженко, Пушкинская улица, домъ № 4.  
1903.



БИБЛИОТЕКА  
ХИМИЧЕСКОГО КРУЖКА  
ИМЕНИ

6/0711

6548 ф.

# ЗНАЧЕНІЕ ФАНТАЗІИ ДЛѢ ИНЖЕНЕРОВЪ

В. Л. Кирпичева.



2002  
ПРОВЕРЕНО

ПРОВЕРЕНО, 47

КІЕВЪ.

Тип. С. В. Кульженко, Пушкинская улица, домъ № 4.

1903.



ПРОВЕРЕНО, 54



---

Печатано съ разрѣшенія и. д. Директора Кіевскаго Политехническаго Института  
Императора Александра II-го, 27 Октября 1903 года.

И. д. Директора Института М. Коноваловъ.

---

# Значеніе фантазіи для инженеровъ <sup>1)</sup>

В. Л. КИРПИЧЕВА.

«Введеніе новыхъ изобрѣтеній представляется мнѣ самымъ главнымъ изъ всѣхъ человѣческихъ дѣлъ».

*Бэконъ.*

«Безъ этихъ смѣльныхъ чудаковъ-изобрѣтателей не подвигалось бы впередъ человѣчество—и не надъ чѣмъ было бы размышлять Гамлетамъ. Да, повторяемъ: Донъ-Кихоты находятъ, Гамлеты разрабатываютъ».

(Тургеневъ. Гамлетъ и Донъ-Кихотъ).

*М.м. Гл.*

Сегодня мы празднуемъ окончаніе первоначальной организаціи Кіевского Политехническаго Института Императора Александра II. Пользуясь пожертвованіями собранными въ Кіевѣ, и благодаря многократнымъ щедрымъ ассигнованіямъ казенныхъ суммъ, полученныхъ Институтомъ вслѣдствіе благосклоннаго отношенія къ нему Министра Финансовъ С. Ю. Витте, Строительная Комиссія и Совѣтъ Института успѣли въ теченіи трехъ лѣтъ построить зданія Института и оборудовать учебно-вспомогательныя учрежденія. Теперь уже открыты четвертые, заключительные, курсы всѣхъ Отдѣленій, такъ что черезъ нѣсколько мѣсяцевъ послѣдуетъ первый выпускъ питомцевъ заведенія. Близко время, когда они начнутъ свою дѣятельность, къ которой готовятся въ Институтѣ. По этому всѣмъ, интересующимся нашимъ

<sup>1)</sup> Рѣчь эта была приготовлена мною, (по порученію Механическаго Отдѣленія Кіевского Политехническаго Института, для произнесенія на публичномъ актѣ Института осенью 1901 года. Но за неокончаніемъ отдѣлки актовъ зала актъ этотъ не состоялся. Полагая, что излагаемые мною взгляды могутъ представить нѣкоторый общій интересъ, я рѣшился напечатать эту рѣчь.

учебнымъ заведеніемъ, теперь приходится много думать о судьбѣ воспитанниковъ его, о будущей сферѣ ихъ занятій, о характерѣ ихъ дѣятельности, о тѣхъ личныхъ качествахъ, которые всего вѣрнѣе обезпечать имъ успѣхъ. Я предполагаю изложить Вамъ нѣсколько мыслей по поводу одной очень важной стороны этой дѣятельности и посвящу сегодняшнюю рѣчь вопросу о значеніи фантазіи для инженеровъ. Этимъ я нѣсколько уклонюсь отъ общепринятаго направленія разговоровъ относительно технической дѣятельности. Обыкновенно придаютъ особое значеніе труду, и, говоря о замѣчательныхъ инженерахъ, называютъ ихъ героями труда. Нисколько не ослабляя значеніе труда въ каждой сферѣ дѣятельности людей, а въ технической въ особенно, я, однако, сегодня не буду говорить о немъ, а обращу вниманіе на другую сторону—на фантазію. Можетъ быть позволено будетъ мнѣ сказать, что довольно уже говорили о труженикахъ; поговоримъ о фантазерахъ.

Въ этой темѣ я имѣю знаменитаго предшественника. Извѣстный англійскій физикъ Джонъ Тиндаль, на одномъ изъ сѣздовъ Британской Ассоціаціи, произнесъ замѣчательную рѣчь «О роли воображенія въ развитіи наукъ», въ которой прекрасно уяснилъ значеніе фантазіи для физическихъ наукъ. Тиндаль, по справедливости, цѣнитъ очень высоко эту способность человѣческаго духа, про которую онъ выражается слѣдующимъ образомъ:

«Для того чтобы разсѣять мракъ, окружающій міръ ощущений, мы снабжены даромъ воображенія».

Между прочимъ онъ приводитъ такіе примѣры дѣйствія фантазіи въ научной сферѣ, взявъ для образца двухъ самыхъ знаменитыхъ англійскихъ ученыхъ:

«Когда Ньютонъ отъ паденія яблока перешелъ мысленно къ паденію луны,—это былъ скачекъ фантазіи. У Фарадѣя игра воображенія всегда предшествовала его опытамъ».

Мнѣ кажется, что среди всѣхъ наукъ наибольшая сила воображенія требуется въ Математикѣ. Говоря это, я имѣю въ виду не то воображеніе, которое нужно имѣть, чтобы ясно представлять себѣ фигуры и построенія. Такое воображеніе есть почти у всѣхъ людей, и его можно въ значительной степени развить у каждаго ученика. Но я говорю о высшей степени этой способности, о той фантазіи которая нужна для мастеровъ дѣла, творцовъ и двигателей науки. Фантазія

нужна математика, чтобы придумывать новые приемы, новые построения. Безъ нея онъ не будетъ двигаться впередъ, а только вертѣться въ кругу прежнихъ идей. Скоро здѣсь все будетъ исчерпано, и движеніе науки прекратится; ученые превратятся въ комментаторовъ.

Изучая творенія великихъ математиковъ, мы поражаемся богатствомъ ихъ фантазій, многочисленностью придумываемыхъ ими новыхъ, неожиданныхъ приемовъ, умѣнемъ найти въ вопросѣ новую, прежде незамѣченную сторону—вообще способностью выйти изъ сферы традицій, рутины. Они не могутъ оставаться при прежнемъ, а неудержимо стремятся къ новому. Въ нихъ какъ бы вложено природное противорѣчіе установившимся взглядамъ, извѣстному. Знаменитый математикъ Якоби подмѣтилъ это качество въ самомъ себѣ, и, говоря объ одномъ изъ своихъ открытій, признается, что оно было результатомъ того духа противурѣчія, которому онъ обязанъ въ большинствѣ своихъ открытій <sup>1)</sup>.

Математика даетъ намъ образцы самыхъ смѣлыхъ результатовъ фантазій, въ ней созданы можно сказать наиболѣе смѣлыя концепціи челоуѣческаго генія—понятія о пространствѣ четырехъ и болѣе измѣреній, и о неевклидовой геометріи.

Тиндалъ въ своей рѣчи говоритъ главнымъ образомъ о значеніи воображенія при созданіи физическихъ гипотезъ. Успѣхи физики и химіи зависятъ также отъ придумыванія новыхъ приборовъ, новыхъ приемовъ опытнаго изслѣдованія, отъ догадокъ о возможныхъ новыхъ химическихъ соединеніяхъ, а все это—продукты фантазій. Способность тонкаго, внимательнаго наблюденія очень важна для естествоиспытателя, но одной ея недостаточно. Чтобы получить новые результаты, нужно постоянно придумывать новое. Для этого необходима богатая фантазія, и мы по справедливости можемъ назвать Коперника, Кеплера, Ньютона, Фарэдея гениальными фантазерами.

Въ технической области фантазеры называются изобрѣтателями; у нихъ фантазія развита въ высокой степени, и въ этомъ отношеніи они имѣютъ сходство съ великими учеными. Тоже качество составля-

---

<sup>1)</sup> Здѣсь говорится объ найденномъ Якоби трехосномъ эллипсоидѣ равновѣсія жидкости. Поводомъ, побудившимъ Якоби заняться этимъ вопросомъ, было замѣчаніе Понтекулана, что только фигуры вращенія могутъ быть формами равновѣсія жидкости. См. Schell. Theorie der Bewegung. II 618.



есть принадлежность поэтовъ, и хотя это можетъ показаться страннымъ, но по ближайшемъ разсмотрѣніи мы замѣчаемъ многочисленныя черты сходства у трехъ разрядовъ гениальныхъ людей—ученыхъ, поэтовъ, изобрѣтателей. Одинъ писатель, характеризуя Джемса Ватта, самаго знаменитаго изъ всѣхъ изобрѣтателей міра, изобрѣтателя *per excellence*, говоритъ, что «Ваттъ въ Механикѣ былъ тоже что Ньютонъ въ Астрономіи и Шекспиръ въ Поэзій», и эти слова должны быть признаны очень мѣткой и вѣрной характеристикой.

18 Богатая фантазія есть качество встрѣчающееся очень рѣдко. По этому такъ рѣдки настоящіе поэты, истинные ученые и изобрѣтатели. Умъ, разсудокъ—качества обыкновенные, часто встрѣчающіеся, и потому, хотя пользуются уваженіемъ, но не вызываютъ удивленія. Напротивъ того богатая фантазія для большинства людей представляется удивительной, чудесной; на нее прежде смотрѣли какъ на особый даръ боговъ. Она не можетъ быть приобрѣтена долговременнымъ упражненіемъ; она появляется внезапно, и съ теченіемъ времени, къ старости, не увеличивается, а уменьшается. Она представляется чѣмъ то непонятнымъ и страннымъ для обыкновенныхъ людей, которые теряются при видѣ смѣлыхъ полетовъ ея. Извѣстенъ отзывъ объ *Orlando Furioso* кардинала д'Есте, которому Аріостъ поднесъ свою поэму „П откуда это Вы, мессиръ Людовико, набрали такого шутовства“. И про ученыхъ или изобрѣтателей, отличающихся многочисленностью и разнообразіемъ придумываемымъ ими новыхъ приемовъ, не рѣдко говорятъ: „П откуда это у него берется“.

Отсутствіе фантазій ничѣмъ не можетъ быть замѣнено въ техническомъ дѣлѣ. Важныя техническія усовершенствованія, въ большинствѣ случаевъ, имѣютъ характеръ неожиданности; это хорошо видно въ области Механики, въ замѣнѣ ручнаго труда машинами. Казалось бы чего проще въ точности подражать движенію рукъ и ногъ работающаго, сдѣлать желѣзнаго рабочаго. Почти всегда съ этого и начинались изобрѣтенія,<sup>1)</sup> но случаи удачи на этомъ пути рѣдки. Въ большинствѣ случаевъ оказывается нужнымъ придумать что нибудь со-

<sup>1)</sup> Примѣромъ можетъ служить начальная исторія вязальныхъ машинъ. Изобрѣтеніе ихъ связано со слѣдующимъ трогательнымъ эпизодомъ, происшедшимъ во Франціи во время Генриха IV. Нѣкто Ли былъ учителемъ въ школѣ, принадлежавшей духовному ордену, который требовалъ отъ своихъ учителей безбрачія. Между тѣмъ Ли влюбился въ одну дѣвушку, и женился на ней, за что былъ лишенъ мѣста и потерявъ свой заработокъ, впалъ въ большую бѣдность. Тогда молодая жена его вернулась къ прежне-

всѣмъ не похожее на человѣка и на движенія его членовъ, и даже не похожее на ручные инструменты и станки исполняющіе такую же работу, хотя и есть исключенія. Гаргривсъ, начавшій замѣчательную эпоху изобрѣтенія прядильныхъ машинъ, подражалъ работѣ прядильщицъ. Вообразимъ себѣ, что онѣ съ веретенами въ рукахъ, то отходятъ отъ запаса хлопка, присучивая нитку, то приближаются къ этому запасу, наворачивая нитку на веретено—тогда получимъ понятіе о работѣ машины Гаргривса, сходство которой съ работой прядильщицъ повлекло за собою то, что машина была названа уменьшительнымъ женскимъ именемъ „Jenny“. Остатки такого происхожденія замѣтны въ современномъ сельфакторѣ—машинѣ, которую можно разсматривать какъ строй отъ нѣсколькихъ сотенъ (800—1000) прядильщицъ, ровно ходящихъ взадъ и впередъ съ веретенами въ рукахъ, сучащихъ нитки и навивающихъ ихъ на веретена. Но, скоро послѣ Гаргривса, современникъ его Аркрайтъ изобрѣлъ свою ватеръ машину, работа которой уже совсѣмъ не похожа на работу пряхи. Первоначальныя молотилки подражали движенію цѣповъ, но скоро эту конструкцію бросили, и теперешніе молотильные барабаны не имѣютъ никакого сходства съ цѣпами. Придумывая какъ устроить движеніе по дорогамъ съ помощію пара, сначала подражали движенію лошадей. Устраивали четвероногія машины, переступавшія ногами по землѣ <sup>1)</sup>, но потерѣли неудачу. Рѣшеніе вопроса о паровомъ сообщеніи получилось вовсе не такое какъ ожидали; паровозы наши вовсе непохожи на лошадей, движеніе у нихъ совсѣмъ иное. Паровые молота работаютъ довольно сходно съ молотками кузнецовъ; но гораздо больше распространена машиннаяковка помощію прокатныхъ валковъ—работа, не имѣющая никакого сходства съ ручною ковкою. Притомъ паровые молота, все болѣе и болѣе вытѣсняются прессами, въ которыхъ ударъ

---

му своему занятію, доставлявшему ей до выхода замуж средства къ существованію—къ вязанью, и этой работой прокармливала себя и мужа. Послѣдній находился въ вынужденномъ бездѣйствіи, съ горестію слѣдилъ цѣлыми часами за быстрымъ движеніемъ пальцевъ любимаго существа; и вотъ тутъ то ему и пришла въ голову мысль устроить машину, которая подражала бы движенію пальцевъ, и такимъ путемъ избавить женщину отъ тяжелой и скучной работы. Идею эту онъ привелъ къ исполненію и такимъ образомъ появилась первая вязальная машина. (Исторія эта рассказана въ книгѣ Edward Thomson. How to make inventions).

<sup>1)</sup> Эта конструкція была повторена еще разъ на нашихъ глазахъ, въ 70-хъ годахъ прошлаго столѣтія и опять дѣло кончилось неуспѣхомъ.

устраненъ и замѣненъ давленіемъ, и такимъ образомъ совершенно уничтожено сходство съ работою молотобойца.

Часто сравниваютъ члены человѣческаго тѣла съ машинами; находятъ у насъ рычаги, блоки, клапаны и т. п. Но сходство здѣсь очень отдаленное и не идетъ далѣе самыхъ общихъ аналогій. Всякое болѣе детальное сравненіе органовъ животнаго тѣла съ частями машинъ—неудачно и невѣрно.

Профессоръ Рѣло, въ своемъ этюдѣ „Кинематика животнаго царства“, пытался провести аналогію между животными и машинами до подробностей; онъ находитъ въ членахъ жуковъ и другихъ животныхъ высшія и низшія пары и тому подобныя механическія схемы своей кинематики. На насъ этотъ этюдъ произвелъ впечатлѣніе сухой, безплодной схоластики. Совершенно ясно, несмотря ни на какія натяжки, что природа не знаетъ Кинематики Рѣло. Достаточно обратить вниманіе на то, что въ природѣ нѣтъ непрерывнаго вращательнаго движенія,—а это главное движеніе машинъ, чаще всего въ нихъ встрѣчающееся, которымъ мы стремимся замѣнить всѣ другія движенія на нашихъ фабрикахъ и заводахъ. Между членами животныхъ и частями машинъ не можетъ быть полнаго сходства уже изъ за одного различія матеріала, изъ котораго они сдѣланы, и вызываемой этимъ разницы способовъ изготовленія. Въдѣ органы животныхъ живутъ и растутъ, а не обтачиваются и не фрезируются.

По этому изобрѣтатели машинъ не могутъ руководствоваться подражаніемъ ручной работѣ, а должны придумать нѣчто совсѣмъ иное, отличное отъ существующаго. Они должны изобрѣсти множество констругцій, каждая особаго рода, пока, перепробовавъ ихъ, не получатъ пригодную къ дѣлу. Необходимъ именно *полетъ* фантазіи, совершенный выходъ изъ сферы понятій, окружающихъ насъ. Это единственный возможный путь, и если напр. до послѣдняго времени не было получено достойныхъ вниманія успѣховъ по части воздухоплаванія и подводныхъ лодокъ, то причина, конечно, та, что слишкомъ много подражали рыбамъ и птицамъ.

Изучая работы великихъ изобрѣтателей, мы прежде всего поражаемся богатствомъ ихъ фантазіи. Изобрѣтенія, предложенія—сыпятся какъ изъ рога изобилія, захватываютъ всевозможныя сферы промыш-

ленности и техники. Одинъ гениальный изобрѣтатель даетъ матеріалъ достаточный для того, чтобы прославить сотни людей. Подобно тому какъ въ современной наукѣ зародыши многихъ открытій можно прослѣдить раньше и найти у прежнихъ великихъ мастеровъ науки, такъ и въ техникѣ зародыши многихъ позднѣйшихъ изобрѣтеній отыскиваются у гениальныхъ фантазеровъ предыдущихъ вѣковъ. Впереди всѣхъ стоитъ знаменитый художникъ Леонардо да Винчи. Въ рисункахъ, наброскахъ, эскизахъ, наполняющихъ его рукописи, мы, къ удивленію своему, находимъ множество конструкцій, которымъ приписывалось гораздо болѣе позднее происхожденіе. Мы видимъ у него тангенціальную турбину съ кривыми лопатками, (въ родѣ колеса Цушингера), современную коническую передачу <sup>1)</sup>, винтовые колеса, цѣпь Вогансона, цѣпь Галля, машину для насѣвки напилковъ, придильную машину — первообразъ современныхъ ватеровъ, парашютъ, землечерпательную машину и т. д. и т. д. и т. д.

Таковъ же Джемсъ Ваттъ, у котораго мы встрѣчаемъ зародыши всѣхъ новыхъ улучшеній паровыхъ машинъ — паровую рубашку, систему компаундъ <sup>2)</sup>, индикаторъ, ротативъ и т. д. У Роберта Гукъ, современника Ньютона, мы находимъ фразы, колеса Уайта. У Брама (начало прошлаго столѣтія) встрѣчаемъ гидравлическую и пневматическую передачи. Очень оригинальную фигуру представляетъ Маркизь Урстеръ, съ его Сотней Изобрѣтеній (1663 г.) въ числѣ которыхъ фигурируютъ и паровая машина и *perpetuum mobile* <sup>3)</sup>.

За гениальными изобрѣтателями слѣдуетъ группа изобрѣтателей меньшей силы, но все таки людей съ очень богатой фантазіей, и наконецъ армія конструкторовъ, мѣняющихъ детали, подробности расположенія, и вырабатывающихъ многочисленныя типы машинъ. Очень поучительно изучать эти продукты фантазіи, во всемъ ихъ разнообразіи. Напримѣръ, при первоначальной разработкѣ конструкцій паровыхъ машинъ были испробованы всевозможныя расположенія. Ставили ихъ

<sup>1)</sup> У Леонардо есть совершенно правильный рисунокъ коническихъ зубчатыхъ колесъ, а между тѣмъ они начали примѣняться въ машинахъ не ранѣе 18-го столѣтія, т. е. около 200 лѣтъ позже; до того при передачѣ подъ угломъ примѣнялось исключительно цѣпочное зацепленіе. См. Beck. Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaues. s. 100.

<sup>2)</sup> Самый терминъ „компаундъ“ принадлежитъ Ватту.

<sup>3)</sup> Еще Леонардо да Винчи рѣшительнымъ образомъ высказался противъ возможности *perpetuum mobile* См. Beck Beiträge etc. s. 98.



вертикально, то располагая цилиндръ внизу, то переварачивая машину такъ сказать вверхъ ногами съ цилиндромъ вверху. Располагали машину горизонтально, наклонно. Прибавляли къ машинѣ коромысло; ставили его надъ машиной, или ниже машины, или на одной высотѣ съ нею. Затѣмъ отказались отъ неподвижнаго цилиндра; устраивали качающійся цилиндръ. Или дѣлали неподвижнымъ поршень; тогда двигался цилиндръ (паровые молота Конди).

Тоже было и съ турбинами; дѣлали турбины радіальныя осевыя, комбинированныя, съ внутреннимъ или наружнымъ подводомъ воды; ставили ось турбины вертикально или горизонтально; устраивали турбины двойники; дѣлали турбины активныя и реактивныя, полныя и партіальныя и т. д. Тоже можно прослѣдить и въ другихъ разрядахъ машинъ.

Съ особой силой проявилось, на нашихъ глазахъ, это разнообразіе конструкцій при разработкѣ динамо-машинъ. Ихъ дѣлаютъ двух-полюсными и многополюсными; съ вращающимся или съ неподвижнымъ якоремъ; съ послѣдовательной или съ шунтовой обмоткой, или примѣняютъ обмотку компаундъ; якорю даютъ форму кольцевую, барабанную, дисковую и др; примѣняютъ токи постоянные или переменные, одно — двухъ — трехфазные, многофазные; соединяютъ фазы между собою звѣздой или многоугольникомъ, или комбинируютъ звѣзду съ многоугольникомъ и т. д. Однимъ словомъ получается масса конструкцій, въ такой мѣрѣ разнообразныхъ, что едва замѣтно ихъ общее происхожденіе, общая идея, изъ которой онѣ выросли.

Одинъ писатель, рассказывая постепенное усовершенствованіе электрическихъ аккумуляторовъ, и описавши систему Форъ, говоритъ: „послѣ этого наступаетъ чисто промышленный періодъ изготовленія аккумуляторовъ, и системы ихъ увеличиваются до безконечности“. Это означаетъ, что наступилъ періодъ, когда дѣло пошло въ руки фантазеровъ; и они начинаютъ переворачивать и измѣнять на всѣ лады. Тоже было и будетъ съ другими изобрѣтеніями, когда они изъ научной, принципіальной фазы переходятъ въ чисто техническую фазу. Изобрѣтатели твердо убѣждены въ томъ, что машины, аппараты, приемы производства — какъ продукты человѣческаго ума и фантазіи — не представляютъ собою ничто неизблемое, подлежащее только изслѣдованію и изученію. Для нихъ это — предметы, прежде всего подлежащіе

измѣненію. Такова ихъ точка зрѣнія, таковъ ихъ исходный пунктъ; они сейчасъ же начинаютъ измѣнять. А въ результатъ такой игры фантазій получаютъ быстрыя усовершенствованія, распространение изобрѣтенія на разныя сферы, примѣненіе его ко всевозможнымъ потребностямъ.

Изобрѣтатели всѣхъ временъ и народовъ представляютъ очень пеструю картину. Это армія, которая вербуетъ среди всѣхъ сословій и профессій. Единственное условіе, которое ставится для рекрутовъ, — значительная сила фантазій. Я уже упоминалъ, что изъ всѣхъ наукъ наибольшая сила фантазій требуется въ Математикѣ, и подтвержденіемъ этого служить тотъ фактъ, что среди математиковъ мы встрѣчаемъ много изобрѣтателей. Укажу на Архимеда, Кардана, Паскаля (гидравлическій прессъ, арифметическая машина), Роберваля <sup>1)</sup>, Дезарга, Лагира, Ивана Бернулли (ему принадлежитъ такъ называемый шпиль Бетанкура <sup>2)</sup>), Эйлера (осевая турбина, зацѣпленіе по развѣрткѣ круга), Сегнера, Понсле, Клапейрона (опереженіе и перекрышки золотниковъ), Поселье, Гарта, Сильвестра (плагіографъ, изоглиноостатъ) и наконецъ на нашего знаменитаго математика П. Л. Чебышева, съ его множествомъ механическихъ изобрѣтеній.

Между изобрѣтателями встрѣчаются и знатные люди, какъ напр. Маркизь Урстеръ (Worcester), одинъ изъ первоначальныхъ изобрѣтателей паровой машины <sup>3)</sup>, и бѣдные люди изъ народа, ремесленники. Или, какъ выражаются англичане — есть люди, получившіе дворянство отъ Вильгельма Завоевателя, и есть люди, которымъ дворянство пожаловано природою. Первый извѣстный въ исторіи изобрѣтатель — Ктезибій — былъ сынъ цирюльника, и первое его изобрѣтеніе было механическое передвиженіе зеркала въ цирюльнѣ его отца. Между изобрѣтателями встрѣчаются очень ученые люди, но есть и безграмотные (Гаргривсъ — первый изобрѣтатель прядильной машины <sup>4)</sup>). Читая біографіи лицъ, изобрѣтенія которыхъ создали современную машинофак-

<sup>1)</sup> Роберваль былъ профессоромъ математики въ College Royal, въ Парижѣ.

<sup>2)</sup> Изобрѣтеніе это было сдѣлано въ 1741 г. въ отвѣтъ на задачу объ устраненіи недостатковъ кабестана, поставленную Парижской Академіей. Премія, обѣщанная за лучшее рѣшеніе этой задачи, была раздѣлена между четырьмя лицами; въ числѣ ихъ находимъ Ивана Бернулли, и Маркиза де Полени. См. Bourguis. Traité complet de mécanique appliqué aux arts. 1818 — 1820.

<sup>3)</sup> Онъ былъ личнымъ другомъ короля Карла I, и одно время занималъ постъ Генералъ Губернатора (Lord Lieutenant) Сѣвернаго Уэльса.

<sup>4)</sup> Въ Enc. Brit. про него сказано: „an illiterate man“.

туру придильного и ткацкаго дѣла, мы встрѣчаемъ: Гаргривса—бѣднаго ткача, Аркрайта—бродячаго цирюльника, и наконецъ Картрайта,—священника, доктора богословія.

Среди изобрѣтателей мы встрѣчаемъ людей честныхъ, высокой нравственности, каковы Джемсъ Ваттъ и Маркизь Урстеръ, идеалистовъ—какъ Леонардо да Винчи. Но встрѣчаемъ и примѣры противоположныхъ качествъ. Таковъ Карданъ:

„Философъ, обманщикъ и сумасшедшій“. Таковъ же и Аркрайтъ, про котораго Карлъ Маркъсъ говоритъ: <sup>1)</sup>).

„Кому извѣстна біографія Аркрайта, тотъ никогда не подумаетъ назвать этого гениальнаго цирюльника благороднымъ“; онъ былъ безспорно, величайшій воръ чужихъ открытій и человѣкъ самый презрѣнный“.

Судьба этихъ фантазеровъ часто была очень плачевна; многіе изъ нихъ погибали жертвами своей неудержимой потребности придумывать новое. Сколько ихъ разорилось, кончало жизнь въ долговой тюрьмѣ, въ домѣ сумасшедшихъ <sup>2)</sup>). Другіе разбивались на смерть, свалившись со своихъ летательныхъ машинъ, топили вмѣстѣ со своими подводными лодками, погибали отъ взрыва ими же изобрѣтенныхъ взрывчатыхъ веществъ. Но эти несчастія не въ состояніи удержатъ людей съ пылкой фантазіей отъ разысканія неизвѣстнаго.

Можно составить себѣ нѣкоторое понятіе объ интенсивности дѣятельности изобрѣтателей по числу ежегодно выдаваемыхъ патентовъ. За послѣдніе три года въ Америкѣ было заявлено желаній получить патенты въ числѣ . 130741,

а въ Англіи . 84388.

За тоже время *выдано* патентовъ:

въ Америкѣ . 71588,

въ Англіи . 42060 <sup>3)</sup>).

Очень интересно и поучительно изучать разнообразіе темъ и задачъ, которыя стремятся разрѣшить изобрѣтатели. Нашъ знаменитый

---

<sup>1)</sup> Капиталь. Т. I. стр. 371.

<sup>2)</sup> Соломовъ де Костъ, принимавшій дѣятельное участіе въ изобрѣтеніи паровой машины, умеръ въ Бисетрѣ.

<sup>3)</sup> Cassier's Magazine. 1901. January. p. 211. Полное число патентовъ выданныхъ въ Америкѣ за сто лѣтъ, (1790—1890) достигаетъ 510000. См. докладъ Ракуса Сущевскаго объ американской патентной системѣ, представленный Императорскому Русскому Техническому Обществу 10-го Декабря 1894 г.

ученый П. Л. Чебышевъ, говоря о темахъ и задачахъ, разрабатываемыхъ математиками, высказался слѣдующимъ образомъ: въ прежнее время задачи предлагали боги (онъ имѣетъ въ виду делійскую задачу объ удвоеніи куба, которая по мифическому сказанію была предложена самимъ Аполлономъ <sup>1)</sup>), и другія задачи, исходившія изъ храмовъ классической древности); потомъ задачи предлагали полубоги (здѣсь Чебышевъ подразумѣваетъ великихъ математиковъ 17—18 столѣтій, между которыми былъ распространенъ обычай задавать другъ другу задачи). Теперь, продолжаетъ Чебышевъ, задачи ставятся массою и ея нуждами. Нѣчто подобное можно найти и въ исторіи техническихъ изобрѣтеній; въ классической древности задачи предлагались богами, или вѣрише— ихъ жрецами. Сюда относятся напр. слѣдующія изобрѣтенія Герона Александрійскаго <sup>2)</sup>);

„Двѣ фигуры жрецовъ, стоящія у жертвенника, приносятъ водяную жертву, какъ только на алтарѣ зажигаютъ огонь“.

„При открываніи оконъ—слышится трубный звукъ“.

„Такое устройство храма, что, при зажиганіи жертвеннаго огня, двери храма сами открываются; а когда огонь потухнетъ, то двери сами запираются“.

Затѣмъ, если угодно, мы можемъ считать полубогами такихъ геніевъ какъ Архимедъ и Леонардо да Винчи. Наконецъ въ наше время темы для изобрѣтеній во многихъ случаяхъ даются жизнью и ея потребностями; „нужда мать изобрѣтенія“, таковъ общепринятый взглядъ; „а нужда—челобитчикъ неотступный“ сказалъ Петръ Великій въ приказѣ о начатіи работъ по прорытію Ладожскаго канала. И дѣйствительно двигателями изобрѣтеній часто являются экономическія силы. Великія бѣдствія, войны, массовыя стачки—вызвали много замѣчательныхъ изобрѣтеній. Страшный взрывъ рудничнаго газа, сопровождавшійся гибелью массы людей, который случился во время Гэмфри Дэви, побудилъ этого знаменитаго химика заняться выработкой средствъ для устраненія такихъ несчастій, и результатомъ яви-

<sup>1)</sup> Во время чумы въ Атикѣ сиротенный оракулъ храма на островѣ Делосѣ отвѣтилъ, что для прекращенія эпидеміи нужно удвоить храмъ Апполона. Это подало поводъ къ знаменитой задачѣ объ удвоеніи куба, имѣвшей такое важное значеніе для развитія математики въ Греціи. См. Cantor, Vorlesungen ueber Geschichte der Mathematik. I. 199. 213.

<sup>2)</sup> См. рисунки у Beck. Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaues.



лась безопасная лампа Дэви—одно из самыхъ благотѣльныхъ для человѣчества изобрѣтеній. Военное дѣло много способствовало совершенству механической промышленности. Современная массовая фабрикація машинъ зародилась и выросла въ Америкѣ на фабрикаціи ружей и револьверовъ, и потомъ распространилась на другія отрасли промышленности и перешла въ Европу. Карлъ Маркъ говоритъ, что многія механическія изобрѣтенія Фэрбэрна были вызваны стачками рабочихъ его завода. „Не подлежитъ сомнѣнію, говоритъ Шульце-Геверницъ, что изобрѣтенный Робертсомъ въ 1831 г. сельфакторъ былъ придуманъ для борьбы съ прядильщиками и лишь вслѣдствіе стачекъ вошелъ во всеобщее употребленіе“<sup>1)</sup>). Недостатокъ рабочихъ рукъ въ Америкѣ вызвалъ тамъ изобрѣтеніе множества машинъ, замѣняющихъ людей, приспособленій, сберегающихъ трудъ. Война, захватившая заводскій районъ въ Пруссіи и стачки рабочихъ на доменныхъ заводахъ повели къ тому, что придумано средство устраивать голодовку доменной печи, продолжающуюся нѣсколько мѣсяцевъ безъ всякаго вреда для этого громаднаго аппарата и для дальнѣйшаго хода выплавки чугуна<sup>2)</sup>).

Но и въ наше время нужда, экономическія силы не представляютъ единственный побудительный двигатель изобрѣтеній. И теперь, какъ и прежде многія задачи ставятся той богиней, которой посвя-

---

<sup>1)</sup> Шульце-Геверницъ. Крупное производство, стр. 70.

<sup>2)</sup> Всѣмъ извѣстны доменные печи, выплавляющія изъ трубы чугуны въ огромныхъ количествахъ, иногда до 10000 пудовъ въ сутки и болѣе. Такая печь, разъ пущенная въ ходъ, идетъ безостановочно, въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ: нужно безпрестанно сыпать въ нее матеріалъ ея питающій: уголь, руду. Пусканіе печи въ ходъ требуетъ значительнаго времени и расхода. Остановка питанія печи даже на короткое время можетъ испортить весь ходъ печи и причинить огромные убытки и прежде случаи такой остановки рассматривались какъ заводское бѣдствіе: Это было нѣчто въ родѣ смерти для домны. Но и съ этой бѣдой удалось справиться, какъ справились съ разными другими. Во время франко-прусской войны, когда французская армія приближалась къ заводской мѣстности Пруссіи, пришлось прекратить производство на нѣсколькихъ заводахъ. Тогда рабочіе одной доменной печи быстро сложили около горна ея кирпичную кладку, набили глиной кольцевое пространство между горномъ и этой новой кладкой, наполнили домну углемъ и ушли. Черезъ три мѣсяца оказалось возможнымъ возстановить ходъ печи и возобновить плавку безъ всякихъ неудобствъ. Нашли, что такая временная голодовка домны проходить безъ всякихъ дурныхъ послѣдствій для нея. Пріемъ этотъ повторялся неоднократно. О немъ недавно разсуждали во Франціи по поводу послѣднихъ стачекъ въ Кресо, и признали, что вполне возможна остановка питанія домны на нѣсколько мѣсяцевъ. У насъ для заводовъ Юго-Россіи этотъ пріемъ имѣетъ большое значеніе, въ виду частыхъ задержекъ въ доставкѣ угля.

цена моя рѣчь. Рядомъ съ экономической указкой дѣйствуетъ непреодолимая сила фантазій, побуждающая способныхъ людей изобрѣтать, придумывать новое, повидимому безъ всякой необходимости. Польза этихъ изобрѣтеній можетъ быть окажется черезъ сотни лѣтъ. Науки, а математика въ особенности, мало слѣдуютъ совѣту Чебышева брать свои задачи изъ жизни и ея потребностей, и ни въ какомъ случаѣ нельзя порицать за это ученыхъ. Нуанкарé очень вѣрно указалъ по этому поводу, что развитіе науки представляетъ опредѣленную преемственность, цѣпь истинъ, связанныхъ какъ звенья одна съ другой, вытекающихъ одна изъ другой. Только нѣкоторые изъ этихъ звеньевъ имѣютъ приложеніе къ жизни; но, чтобы получить ихъ, нужно выковать всю цѣпь, звено за звеномъ. А кто можетъ *теперь* указать какой результатъ науки будетъ имѣть практическое значеніе? Когда греческіе геометры Менехмъ, Аполлоній и др. разрабатывали ученіе о коническихъ сѣченіяхъ, то развѣ они могли предполагать, что, черезъ 2000 лѣтъ послѣ ихъ эпохи, эллипсъ будетъ имѣть такое важное значеніе въ вопросѣ о безопасности мореплаванія, а парабола—для расчета прочности мостовъ? Тоже справедливо и для изобрѣтеній. Когда Геронъ Александрійскій изобрелъ свой эолипиъ, то могъ ли онъ предположить, что, спустя 20 вѣковъ, машины, основанныя на томъ же принципѣ, но—гораздо болѣе усовершенствованныя (паровыя турбины) будутъ служить для освѣщенія городовъ, и между прочимъ одна изъ нихъ будетъ освѣщать Кіевскій Политехническій Институтъ?

Каковъ же результатъ дѣятельности фантазеровъ, о которыхъ мы говоримъ? Куда они ведутъ насъ? На это можно отвѣтить: въ волшебную страну. Извѣстія о самыхъ первыхъ изобрѣтеніяхъ древности дошли до насъ въ формѣ сказокъ; по этимъ разсказамъ въ изобрѣтеніяхъ принимали участіе собаки, козы и т. д. Но и большинство новыхъ изобрѣтеній имѣютъ чисто сказочный характеръ. Мы теперь привыкли къ нимъ и перестали удивляться. Для насъ самое обыкновенное дѣло, что мы по тонкой проволоцѣ пересылаемъ наши мысли на тысячи верстъ. Впрочемъ мысль невѣсела, ее легко пересылать. Но мы не ограничиваемся этимъ; по тонкому капату мы пересылаемъ на сотни верстъ механическую работу въ нѣсколько тысячъ лошадей.

Наши машины умѣютъ читать. Вы спросите какъ можетъ читать машина? Вѣдь у нея нѣтъ глазъ, она слѣпая? Но научаютъ же чи-

татъ слѣпныхъ. Конечно для нихъ нуженъ особый шрифтъ. Лучшій и наиболѣе дешевый шрифтъ для слѣпныхъ, состоитъ въ томъ, что на бумагѣ дѣлають рядъ дырочекъ въ извѣстномъ порядкѣ, представляющихъ буквы алфавита. Слепой оцупываетъ этотъ шрифтъ пальцами и быстро читаетъ строчку за строчкою. Вотъ именно такой шрифтъ мы и даемъ для чтенія нашимъ машинамъ, которыя оцупываетъ его своими желѣзными пальцами. Это изобрѣтеніе ткача Жаккара <sup>1)</sup>, примѣнившаго его къ ткацкимъ станкамъ, которымъ мы можемъ назначить любой узоръ и машина будетъ ткать по этому рисунку. Пользуясь такимъ же продыравленнымъ листомъ бумаги или картона, можно сдѣлать механическаго наборщика; машина наберетъ по рукописи обыкновенный типографскій шрифтъ, и отпечатаетъ сколько угодно экземпляровъ. Написавъ (такимъ шрифтомъ для слѣпныхъ) телеграмму, мы можемъ отдать ее машинѣ, которая перешлетъ ее, и т. д.

Наши заводы и фабрики работаютъ со сказочной быстротой и готовятъ предметы въ сказочномъ количествѣ. Одинъ человѣкъ на придельной фабрикѣ исполняетъ работу, которую при ручномъ производствѣ едва ли успѣли бы сдѣлать за тоже время тысяча рабочихъ Ротативныя типографскія машины печатають до 48.000 экземпляровъ газеты въ часъ <sup>2)</sup>. Давно ли изобрѣтены карманные часы? А теперь ихъ изготовляютъ болѣе шести миллионовъ ежегодно <sup>3)</sup>. Прежде это была рѣдкость, имѣвшаяся только у королей, и цѣнившаяся наравнѣ съ брилліантами короны; а скоро каждый рабочій будетъ имѣть часы, болѣе вѣрные, чѣмъ въ прежнее время имѣли владѣтельные особы.

Существуетъ много фантастическихъ романовъ, рисующихъ будущій вѣкъ, и они находятъ многочисленныхъ читателей. Авторы ихъ ничѣмъ не стѣснены въ своихъ предсказаніяхъ, и могутъ придумать нѣчто совсѣмъ сказочное. Но смѣю ожидать, что очень скоро изобрѣтатели сдѣлають многое гораздо болѣе фантастичное и сказочное, чѣмъ придуманное романистами. Этихъ послѣднихъ скорѣе можно упрекнуть въ бѣдности фантазіи. По крайней мѣрѣ на меня произвелъ такое впечатлѣніе извѣстный романъ Беллами. Его волшебная страна слишкомъ

---

<sup>1)</sup> Зародышъ этого изобрѣтенія есть у Вокансона.

<sup>2)</sup> Машина для печатанія газеты Glasgow Herald, бывшая на выставкѣ въ Глазго въ 1901 году. Engineering Aug. 23. 1901.

<sup>3)</sup> Reuleaux. Kinematik. II 369.

похожа на Ньюпортъ, Си-Брайтъ и другія фешенебельныя дачныя мѣстопробыванія американскихъ миллиардеровъ.

Одинъ современный историкъ обратилъ вниманіе на удивительное ускореніе хода технического прогресса, замѣчаемое въ истекшемъ вѣкѣ. Съ точки зрѣнія этого прогресса 19-е столѣтіе эквивалентно нѣсколькимъ тысячамъ предшествующихъ лѣтъ <sup>1)</sup>. Въ особенности быстро двигалось дѣло въ второй половинѣ этого вѣка. За короткое время жизни одного человѣка происходятъ перемѣны, совершенно измѣняющія ходъ производства, видъ его, составъ завода и всѣ машины. Прежнія громадныя тихоходныя машины для откачиванія воды изъ рудниковъ, старыя воздуходувки для доменныхъ заводовъ и т. п., составлявшія въ половинѣ столѣтія предметъ удивленія, разсматривавшіяся какъ необыкновенно хорошо продуманныя и разработанныя конструкціи, замѣнены теперь маленькими быстроходными машинами, которыя рядомъ съ прежними представляются карликами. Теперь прежнія машины клеймятся насмѣшливыми названіями въ родѣ:

Maschinenungeheuer

Eine Art Landsturm и т. д. <sup>2)</sup>

Поучительно видѣть, какъ иногда работа фантазій пріобрѣтаетъ разрушительный характеръ, заставляетъ замѣнять вполнѣ хорошія машины и приборы, только потому, что появились новыя, лучшія. Иногда изобрѣтатель самъ разрушаетъ дѣло всей своей жизни, придумывая конструкцію, которая должна выгѣспить его прежнія дѣтища. Въ видѣ примѣра можно указать на корифея современнаго машиностроенія профессора Ридлера. Работы его главнымъ образомъ были сосредоточены на выработкѣ принудительной посадки клапановъ, и эта конструкція была примѣнена имъ къ разнообразнымъ насосамъ и воздуходувкамъ. Множество машинъ по этому принципу было исполнено и приведено въ дѣйствіе. Но вотъ, въ послѣдніе годы Ридлеръ и его бывшій ученикъ и сотрудникъ профессоръ Штумпфъ выработали систему Express,

---

<sup>1)</sup> „Разница между техническими приѣмами XVIII столѣтія и современной промышленности несравненно болѣе значительна, чѣмъ между приѣмами XVIII столѣтія и древней промышленностью“. Чтобы убѣдиться въ этомъ „достаточно сравнить: живопись на египетскихъ надгробныхъ памятникахъ, представляющую разныя ремесла, гравюры въ энциклопедіи XVIII столѣтія и картинки въ какомъ нибудь современномъ популярномъ сочиненіи“. (Сельюбость. Политич. исторія соврем. Европы).

<sup>2)</sup> Riedler. Schnellbetrieb.



которая должна вытѣснить прежнія конструкціи Ридлера. Ему придется разрушать дѣло своихъ же собственныхъ рукъ.

Кажущаяся сказочность изобрѣтеній неоднократно вызывала недо-  
вѣріе къ нимъ; на нихъ смотрѣли какъ на химеры и отрицали воз-  
можность ихъ осуществленія. Образцомъ взглядовъ практическихъ лю-  
дей на изобрѣтенія можетъ служить извѣстный отзывъ Вальполя о кни-  
гѣ Маркиза Урстера «Сотня изобрѣтеній». Вальполь называетъ ее: «уди-  
вительный образецъ безумія» <sup>1)</sup>. Всѣмъ извѣстны нѣсмѣшки надъ пер-  
выми попытками пароходства и желѣзнодорожнаго сообщенія. Такія же  
насмѣшки сыпались по поводу предложенія Мардокса освѣщать Лондонъ  
каменноугольнымъ газомъ. Гэмфри Дэви спрашивалъ изобрѣтателя—не  
намѣренъ ли онъ за резервуаръ для своего газа взять куполъ собора  
Св. Павла. А Вульстенъ утверждалъ, что предложеніе проводить свѣ-  
тильный газъ въ трубахъ по улицамъ Лондона равносильно намѣренію  
освѣщать городъ ломтикомъ мѣсяца, и т. д. Но вотъ проходитъ менѣе  
ста лѣтъ, и то, что казалось невозможнымъ, не только осуществляют-  
ется, но въ значительной степени превосходится. Конечно современные  
резервуары свѣтильнаго газа (газгольдеры) по объему значительно  
больше купола собора Св. Павла. Въ Манчестерѣ одинъ газгольдеръ  
имѣетъ діаметръ въ 250 футовъ, т. е. въ два съ половиною раза  
больше чѣмъ діаметръ купола Св. Софіи въ Константинополѣ. А вы-  
сота этого газгольдера 150 футовъ, т. е. больше внутренней высоты  
готическихъ соборовъ. Объемъ одного этого газгольдера 7.000.000 куб.  
футовъ, а полный объемъ всѣхъ газгольдеровъ города Манчестера до-  
ходитъ до двадцати пяти милліоновъ кубич. футовъ <sup>2)</sup>.

Не всегда противудѣйствіе изобрѣтеніямъ ограничивалось насмѣш-  
ками; нерѣдко приводились въ исполненіе и болѣе сильныя мѣры,  
когда изобрѣтеніе задѣвало интересы извѣстныхъ классовъ. На изобрѣ-  
теніе часто смотрѣли какъ на чудовище, вредъ новаго Минотавра, ко-  
торое будетъ пожирать людей или капиталы. Иногда рабочіе считали  
вредными для себя машины и ломали ихъ. Такихъ бунтовъ противъ  
машинъ было нѣсколько въ Англіи въ концѣ 18-го и началѣ 19-го  
столѣтій. Прядильницы ходили толпами и ломали дженни Гаргривса,

<sup>1)</sup> „An amazing piece of folly“. Я цитирую по книгѣ Терстона. An History of the Steam Engine.

<sup>2)</sup> Engineering V. 58 p. 138.

карды, ватера Аркрайта. Каждая прядильная машина, содержавшая въ себѣ болѣе двадцати веретенъ, подвергалась уничтоженію. И въ наше время нерѣдки нападки на машины. Англійскій рабочій союзъ соединенныхъ механиковъ (Amalgamated Engineers) еще недавно ставилъ требованіе, чтобы одному рабочему не поручалось наблюденіе болѣе чѣмъ за однимъ станкомъ. Между тѣмъ современные автоматическіе станки таковы, что въ Америкѣ иногда одинъ рабочій управляетъ семью и болѣе станками <sup>1)</sup> (до пятнадцати). Во время крупной стачки рабочихъ строителей въ Чикаго въ 1901 г., ими между прочимъ ставилось требованіе, чтобы подрядчики не примѣняли машинъ для обтески камней.

Изобрѣтенія часто невыгодны для заводчиковъ и фабрикантовъ. Только что капиталисты успѣли примѣниться къ прежнимъ машинамъ, установить ихъ производство, какъ появляются новыя, усовершенствованныя и приходится замѣнять все прежнее. Если же кто этого не сдѣлаетъ, то надъ нимъ быстро возьмутъ верхъ конкуренты. Въ особенности въ послѣднее время обиліе новыхъ изобрѣтеній, появляющихся чуть не ежедневно, становится тягостнымъ для фабрикантовъ. Дѣло дошло до того, что въ Америкѣ шла рѣчь объ образованіи синдиката для покупки новыхъ изобрѣтеній, съ цѣлью уничтоженія ихъ. Т. е. предполагали душить новыя идеи при самомъ ихъ зародышѣ.

Разительный примѣръ общаго недовольства изобрѣтеніемъ даетъ намъ біографія Аркрайта. Прядильщики считали, что машины Аркрайта еще болѣе вредны для ихъ интересовъ чѣмъ станки Гаргривса. Но сильнѣе всего возставали противъ Аркрайта владѣльцы мануфактуръ; они единодушно отказывались покупать пряжу Аркрайта. Они интриговали въ Парламентѣ, мѣшали пониженію налога на продукты фабрикъ Аркрайта. Послѣдній съ большимъ трудомъ добился пониженія такого налога. Въ актѣ парламента по этому дѣлу хлопчатобумажная ткань производства Аркрайта названа:

«законной и похвальной»;

(a lawful and laudable manufacture)

слѣдовательно были указанія на то, что это изобрѣтеніе *незаконно и*

---

<sup>1)</sup> Въ Америкѣ мнѣ рассказывали, что на заводѣ Hartford Screw Co. Hartford. Conn. былъ даже случай, когда восемь подростковъ управляли двумястами автоматическими винторѣзными машинами.

*непохвально*. Одна большая мануфактура, построенная Аркрайтомъ, была разрушена толпой въ присутствіи сильнаго отряда полиціи и войскъ, и никто изъ гражданскихъ и военныхъ властей не вмѣшался въ это дѣло <sup>1)</sup> и не остановилъ разрушеніе. Замѣчательный фактъ рѣдкаго единодушія; возстаніе всѣхъ противъ одного фантазера. И все таки онъ очень скоро одержалъ верхъ. Вообще съ фантазерами трудно бороться, и вотъ по какой причинѣ: людямъ трезвымъ, осторожнымъ, рутинерамъ принадлежитъ настоящее, а фантазерамъ—будущее. Въ концѣ концовъ одолѣютъ они.

Если Вы М.м. Г.г. убѣдились изъ моихъ словъ въ важномъ значеніи фантазіи для техническихъ дѣятелей, то можетъ быть потребуете отъ меня, какъ отъ педагога, указаній какъ можно развивать въ дѣтяхъ и юношахъ это драгоценное качество. Можно ли готовить изобрѣтателей?

Я въ этомъ сильно сомнѣваюсь. Въ Америкѣ была издана книга подъ заглавіемъ:

«Какъ дѣлать изобрѣтенія. Путеводитель для изобрѣтателей <sup>2)</sup>».

Это очень интересное сочиненіе, но я не думаю, что оно достигнетъ своей цѣли. Путеводитель для фантастической, невѣдомой страны труднѣе написать, чѣмъ для Франціи или Швейцаріи; изобрѣтатели никогда не дождутся своего Бадекера.

Но возможно нѣсколько развивать природную фантазію, или по крайней мѣрѣ не мѣшать ей свободно развиваться. Для маленькихъ дѣтей очень важно въ этомъ отношеніи чтеніе волшебныхъ сказокъ. Теперь нерѣдко можно встрѣтить родителей, возстающихъ противъ сказокъ; они не даютъ ихъ своимъ дѣтямъ, стремясь воспитать трезвыхъ, дѣловыхъ людей. Я всегда предсказывалъ такимъ родителямъ, что изъ ихъ дѣтей не выйдутъ ни математики, ни изобрѣтатели <sup>3)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Enc. Brit. статья Arkwright.

<sup>2)</sup> Ed. Thomson. How to make inventions. A guide for inventors.

<sup>3)</sup> Можетъ быть не лишнее будетъ поддержать этотъ взглядъ ссылкой на классическій образецъ. Въ идеальномъ государствѣ Платона обученіе дѣтей, начинающееся съ 5—6 лѣтнаго возраста, состоитъ прежде всего въ разсказываніи имъ мѣоовъ для возбужденія воображенія и творческой способности. См. Н. Я. Гротъ. Очеркъ философіи Платона.

Въ школѣ большую пользу для развитія фантазіи приносятъ рѣшеніе геометрическихъ задачъ. Это должны быть настоящія задачи, требующія, чтобы ученикъ самъ придумалъ рѣшеніе, подыскалъ построеніе. Интересно, что именно это занятіе встрѣчаетъ общее несочувствіе. Стараются устранить въ школѣ рѣшеніе геометрическихъ задачъ. Существуетъ странный взглядъ, отдѣляющій Геометрію отъ рѣшенія геометрическихъ задачъ, какъ два различныхъ предмета. Предполагаютъ, что можно знать первый изъ нихъ, не владея вторымъ. Или стараясь облегчить работу учениковъ, издають для нихъ готовые рѣшенія задачъ, правила и шаблоны для такого рѣшенія, настолько же вредныя, какъ планы для писанія сочиненій на заданныя темы.

Также вредны для развитія технического дѣла всякіе шаблоны, установленные образцы, готовые конструкціи. Они убиваютъ фантазію, отнимаютъ у нея поле дѣятельности, порождаютъ мертвенность. Хорошо ли будетъ, если мы всю Россію покроемъ одинаковыми постройками; всѣ церкви, станціи, мосты—будутъ одного образца! Какъ бы они ни были хороши, все таки обиліе повтореній будетъ надоедать всѣмъ, какъ прѣвѣшіяся олеографии.

Я вовсе не хочу сказать этимъ, что не слѣдуетъ въ технической школѣ изучать хорошіе образцы построекъ, машинъ, аппаратовъ и т. д. Вопросъ состоитъ въ томъ: *какъ* нужно поставить это изученіе? Мы сдѣлаемъ ошибку, если будемъ говорить нашимъ студентамъ: вотъ прекрасный мостъ, хорошая машина и т. д.; изучайте ихъ, подражайте имъ, копируйте ихъ. Слѣдуетъ совѣтовать: изучайте эти прекрасныя конструкціи и постарайтесь сдѣлать что либо лучшее ихъ. И вовсе не такъ трудно, имѣя хорошій образецъ, улучшить его. Трудно подняться самому на высокую гору, но когда васъ подняли на высоту посторонней силой, то легко пройти самому еще нѣсколько выше. Таковъ долженъ быть завѣтъ Института своимъ питомцамъ.

